

Dy

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-096227

(43)Date of publication of application : 20.04.1993

(51)Int.Cl. B05D 1/28  
 B05D 5/06  
 C23C 18/18  
 C23C 26/00  
 F16C 17/02

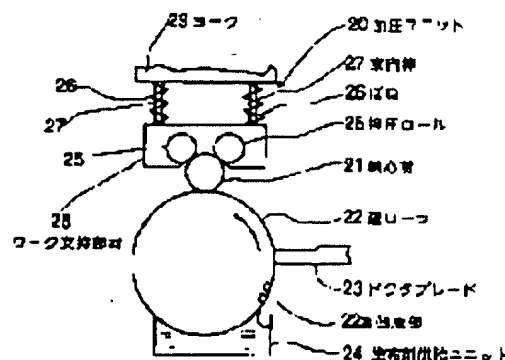
(21)Application number : 03-282283 (71)Applicant : CANON INC  
 (22)Date of filing : 02.10.1991 (72)Inventor : YOSHIDA FUMIO

#### (54) PRINTING METHOD OF COATING AGENT FOR GROOVING OF DYNAMIC PRESSURE FLUID BEARING

##### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To coat a painting agent for grooving of a dynamic pressure fluid bearing to form a highly precise groove whose vertical cross section shape and surface area are constant at any parts in the longitudinal direction of the groove.

**CONSTITUTION:** An axial core material 21 set between a printing roller 22 and a pair of pushing rolls 25 of a pressing unit 20 is pushed constantly by prescribed pushing pressure by resilience of a plurality of springs 26 against the printing roller 22. Consequently, when the printing roller 22 is forcedly rotated contraclockwise (an arrow direction), the axial core material 21 rotates clockwise and, while rotating contraclockwise, the pair of the pushing rolls 25 push the axial core material 21 against the printing roller 22 by resilience. As a result, even if the axis of the printing roller 22 swings, the pair of the pushing rolls 25 push the axial core material 21 against the printing roller 22 constantly with constant pushing pressure.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The printing approach of the paint for recessing of the dynamic pressure liquid bearing characterized by making it imprint, pressing said axial center material by predetermined thrust to the version roller which has the intaglio section of the shape of a predetermined quirk in case the paint for slot formation is printed to the peripheral surface of axial center material.

[Claim 2] The intaglio section of the shape of a predetermined quirk is the printing approach of the paint for recessing of the dynamic pressure liquid bearing according to claim 1 characterized by being formed in the configuration where the error by deformation when a version roller is pressed by predetermined thrust was corrected.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the printing approach of the paint for recessing of the dynamic pressure liquid bearing used for polarization scanners, such as a laser beam printer, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in order that this kind of polarization scanner may obtain a highly precise polarization scanner, the dynamic pressure liquid bearing which rotates by non-contact is used.

[0003] Although the detailed slot for dynamic pressure generating is established in the shaft of said dynamic pressure liquid bearing, the process tolerance of the slot for this dynamic pressure generating is the important element which influences the rotation dependability of a dynamic pressure liquid bearing. Then, what is explained below as the formation approach of the slot for said dynamic pressure generating is proposed from the former.

[0004] The 1 etches the part which applies a resist to parts other than the part used as the slot on the peripheral face of a shaft, and has not applied the resist, and has some which form the slot for dynamic pressure generating. Drawing 5 is drawing of longitudinal section of the slot for dynamic pressure generating formed of etching, and undercut 32a has generated it in the wall near the opening of the slot 32 for dynamic pressure generating formed in the peripheral surface of a shaft 31.

[0005] Although that 2 is based on rolling, as shown in drawing 6, level difference 42a called whom to opening of the slot 42 for dynamic pressure generating formed in the peripheral surface of a shaft 41 has generated what is depended on this rolling.

[0006] That 3 forms the film which becomes an axial body peripheral surface from the ingredient which is easy to absorb a laser beam, and has some (refer to JP,62-1886,A) which remove this film with a laser beam and form the slot for dynamic pressure generating.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There were the following troubles in the above-mentioned Prior art.

[0008] Since the undercut has occurred, and since the level difference section has occurred in what is depended on rolling, while the longitudinal-section configuration of the slot for dynamic pressure generating turns into a complicated configuration, the area is not fixed in the die-length direction of said slot what is depended on etching, either. For this reason, unevenness occurs in the dynamic pressure at the time of rotation, and rotation unevenness and an axial deflection arise. Moreover, what is depended on a laser beam has complicated equipment, and serves as cost quantity.

[0009] This invention is made in view of the trouble which the above-mentioned Prior art has, and aims at realizing the printing approach of the paint for recessing of the dynamic pressure liquid bearing which can form the highly precise slot whose configuration and area of the longitudinal section of a slot were fixed in any parts of the longitudinal direction of a slot.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the printing approach of the paint for recessing of the dynamic pressure liquid bearing of this invention is characterized by making it imprint to the version roller which has the intaglio section of the shape of a predetermined quirk, pressing said axial center material by predetermined thrust, in case the paint for slot formation is printed to the peripheral surface of axial center material.

[0011] The intaglio section of the shape of a predetermined quirk is good to form in the configuration where the error by deformation when a version roller is pressed by predetermined thrust was corrected.

[0012]

[Function] Since the paint is printed by the basis of predetermined thrust, while being able to print to uniform predetermined thickness, the form of the original edition of printing can be changed and it can consider as the shape of a channel depth and a quirk of arbitration.

[0013]

[Example] First, the recessing approach of the dynamic pressure liquid bearing which applied the printing approach of the paint of this invention is explained.

[0014] Drawing 1 is the \*\* type part plan of the shaft which has a slot for dynamic pressure generating of the 1st example.

[0015] As shown in drawing 1, axial center material 1a of the radius which deducted the thickness of the surface coating agent 2 which has beforehand the abrasion resistance which is the paint from the radius of a shaft 1 is manufactured. After printing the surface coating material 2 which has abrasion resistance into parts other than the part used as the slot 3 for dynamic pressure generating, by hardening this surface coating agent 2, said each slot 3 is formed in them, and the shaft 1 for dynamic pressure generating is manufactured into them at the peripheral surface of this axial center material 1a.

[0016] As shown in drawing 2 and drawing 3, about the 2nd example moreover, beforehand From the outer diameter of a shaft 11, axial center material 11a of the outer diameter which deducted the channel depth of the slot 13 for each dynamic pressure generating and a slot 13 is manufactured. The resist 12 for preventing that plating more than the thickness equivalent to those channel depths adheres to the part which should form each slot 13 of this axial center material 11a, i.e., the paint, is printed.

[0017] Subsequently, after baking a resist 12 and making it solidify, it plates, and a deposit 14 is formed as shown in drawing 3. After forming this deposit 14 in the thickness equivalent to a channel depth, a shaft 11 is manufactured by removing a resist 12 and leaving a deposit 14.

[0018] Next, the printing approach of the paint of this invention is explained.

[0019] Drawing 4 is the explanatory view of the photogravure printing machine used for this invention.

[0020] As shown in drawing 4, the paint is filled by the paint supply unit 24 and the version roller 22 which has intaglio section 22a of the shape of a predetermined quirk is arranged in the upper part. If the version roller 22 was rotated in the direction of an arrow head, after the paint will be supplied to the version roller 22 and will be uniformly accustomed to intaglio section 22a by the doctor blade 23 from the paint supply unit 24, axial center material 21 peripheral surfaces pressed by predetermined thrust by the pressurization unit 20 explained below imprint.

[0021] Here, the pressurization unit 20 is explained.

[0022] Two or more guide bar 27 protrudes on York 29, free one end of each guide bar 27 fits loosely into the guidance hole which the work-piece supporter material 28 does not illustrate, and the well-known omission stop means is established at the tip. The press roll 25 of a pair is supported to revolve by the work-piece supporter material 28 free [ rotation ], and two or more springs 26 which intervened between the work-piece supporter material 28 and York 29 turn the work-piece supporter material 28 to the version roller 22, and are always energizing it. The axial center material 21 arranged between the version roller 22 and the press roll 25 of the pair of the pressurization unit 20 will be pressed by the resiliency of two or more springs 26 by regular predetermined thrust to the version roller 22. This thrust is changing the spring pressure of two or more springs 26, and is set as predetermined thrust.

[0023] Therefore, if forcible rotation of the version roller 22 is carried out counterclockwise (the direction of an arrow head), the axial center material 21 will be flexibly pressed to the version roller 22, the axial center material 21 rotating clockwise and the press roll 25 of a pair rotating counterclockwise.

For this reason, since the press roll 25 of a pair resists the resiliency of said spring 26 with the work-piece supporter material 28 and it expands and contracts corresponding to said axial deflection of the version roller 22 even if the version roller 22 carries out an axial deflection, the axial center material 21 is always pressed on the version roller 22 by fixed thrust. Consequently, the paint received by intaglio section 22a is imprinted by the peripheral surface of the axial center material 21 by uniform thickness. [0024] Moreover, when the version roller 22 is constituted from ingredients which are comparatively easy to deform, such as silicone rubber, it is pressed by the predetermined thrust like the above-mentioned, and deforms, and an error arises in the shape of [ of intaglio section 22a ] a quirk. In this case, if it forms in the configuration where the error by deformation when the version roller 22 is pressed by predetermined thrust in the shape of a quirk of intaglio section 22a was corrected beforehand, the shape of a quirk imprinted by the axial center material 21 can be made into a predetermined precision.

[0025] The outer diameter of 3.99mm was made to the bar made from example 1 axial-center material stainless steel by machining, and this was made into axial center material.

[0026] After carrying out alkaline degreasing of the surface coating agent above-mentioned axial center material and the hydrochloric acid performed surface activity-ization, the inorganic coating agent of a metal alkoxide system was printed by the above-mentioned coating liquid printing approach by thickness with a thickness of 5 micrometers (\*\*0.5 micrometers) into parts other than the part which serves as a slot for dynamic pressure generating at the peripheral surface.

[0027] As this inorganic coating agent, it is for example, ceramic ink (Japanese Plate Lab trade name "pudding ton PI series" or the ceramic coating agent (Japanese Plate Lab trade name "Serra Mika") was used.).

[0028] By putting the axial center material which printed the hardening above-mentioned inorganic coating agent of a surface coating agent into an electric furnace, and heating for 20 minutes at the temperature of about 150 degrees C, heat hardening of the above-mentioned inorganic coating agent was carried out, and the shaft was manufactured.

[0029] Although the heating temperature and heating time of the above-mentioned inorganic coating agent change with classes of the above-mentioned inorganic coating agent, they are good to consider as within the limits of 10 minutes - 24 hours at 60-150 degrees C.

[0030] Moreover, above-mentioned ceramic ink or an above-mentioned ceramic coating agent can manufacture the shaft excellent in abrasion resistance, thermal resistance, and chemical resistance.

[0031] Furthermore, it is good to choose suitably according to surface coating agents, such as a far-infrared furnace besides the above-mentioned electric heating furnace, and an electron ray furnace.

[0032] After manufacturing the axial center material with example 2 outer diameter of 3.99mm made from stainless steel and degreasing axial center material with an alkali solution, the resist was printed by thickness 5 micrometers or more to the part used as each slot of this axial center material peripheral surface.

[0033] As a result of taking into consideration printing nature, acid-proof, alkali resistance, the adhesion over axial center material, and the ease of removal after plating as said resist, it became clear that epoxy system ink or ceramic ink (Japanese Plate Lab trade name "pudding ton PI series") is suitable.

[0034] Subsequently, after having carried out baking (150 degrees C for 20 minutes) solidification of the printed resist, surface-activity--ization-processing this with washing and a hydrochloric acid with alkali one by one and performing a nickel strike, the line formed the deposit with a thickness of 5 micrometers (\*\*0.5 micrometers) for the wear-resistant hard electroless deposition of a cobalt phosphorus alloy (pH9.2, 90 degrees C) for 50 minutes.

[0035] Although this example wrote axial center material as the product made from stainless steel and the nickel strike was performed, when other materials, such as carbon steel, are used, the need does not exist.

[0036] Moreover, as wear-resistant hard electroless deposition, an others and nickel tungsten boron alloy (pH6.5, 65 degrees C, 60 minutes), a nickel boron alloy (pH6.5, 65 degrees C, 45 minutes), etc. is good. [ example / 2 / above-mentioned ] Furthermore, a nickel-Lynn alloy (pH4.5, 90 degrees C, 15 minutes)

and a nickel-Lynn-ethylene tetrafluoride content alloy (pH5.1, 90 degrees C, 30 minutes) are sufficient.  
[0037]

[Effect of the Invention] Since this invention is constituted as above-mentioned, effectiveness which is indicated below is done so.

[0038] While being able to make the configuration of the slot for dynamic pressure generating into the configuration of arbitration, in any parts of the longitudinal direction of said slot, the configuration and area of the longitudinal section of a slot become possible [ printing the paint to an axial center material peripheral surface ] in the shape of [ which makes it possible to form a highly precise fixed slot ] a quirk.

[0039] Moreover, even if the ingredient which is easy to transform a version roller constitutes invention according to claim 2, it does the above-mentioned effectiveness so.

---

[Translation done.]

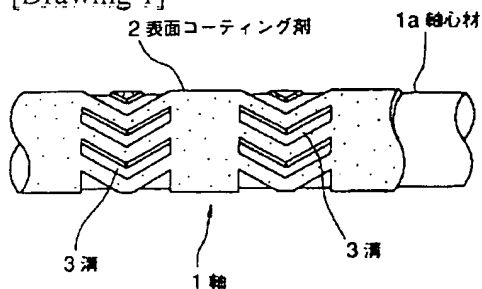
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

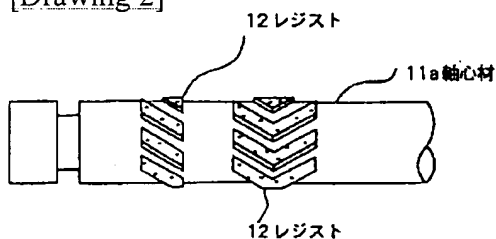
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

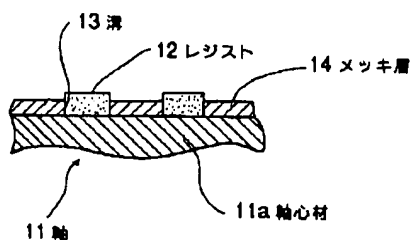
[Drawing 1]



[Drawing 2]

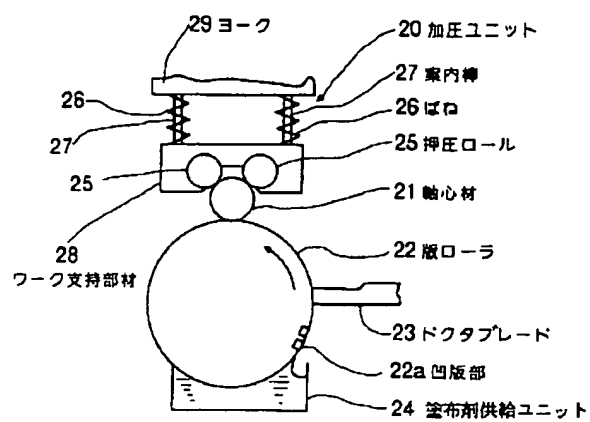


[Drawing 3]

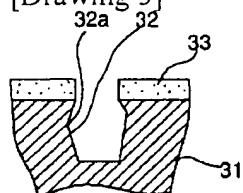


[Drawing 4]

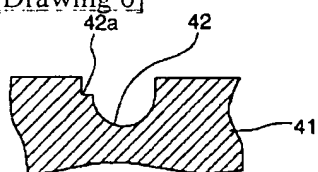




[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

DY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-96227

(43) 公開日 平成5年(1993)4月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 D 1/28		8616-4D		
5/06	G	8616-4D		
C 2 3 C 18/18		8414-4K		
26/00	C	7217-4K		
F 1 6 C 17/02	A	8613-3J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-282283

(22) 出願日 平成3年(1991)10月2日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 吉田 史夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

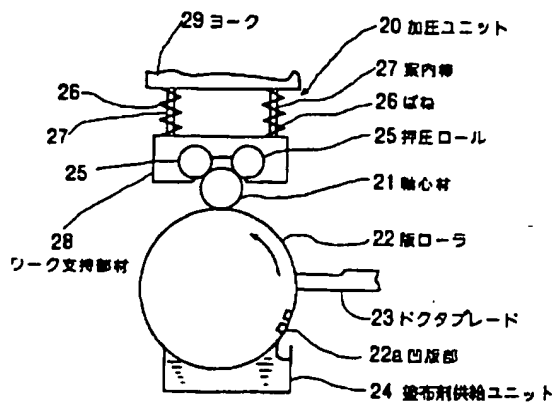
(74) 代理人 井理士 阪本 善朗

(54) 【発明の名称】 動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法

(57) 【要約】

【目的】 溝の長手方向の如何なる部位においても、溝の縦断面の形状および面積が一定した高精度な溝を形成することができる動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷を可能とする。

【構成】 版ローラ22と加圧ユニット20の一对の押圧ロール25間に配置された軸心材21は、版ローラ22に対して複数のバネ26の弾発力により常時所定の押圧力で押圧される。したがって、版ローラ22を反時計方向(矢印方向)に強制回転させると軸心材21が時計方向に回転し、一对の押圧ロール25が反時計方向に回転しつつ軸心材21を版ローラ22に対し弾力的に押圧することになる。この結果、版ローラ22が軸振れしたとしても、一对の押圧ロール25が常に一定の押圧力で軸心材21を版ローラ22に押圧する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸心材の周面に溝形成のための塗布剤を印刷する際に、所定の溝形状の凹版部を有する版ローラに対し、前記軸心材を所定の押圧力で押圧しつつ転写させることを特徴とする動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法。

【請求項2】 所定の溝形状の凹版部は、版ローラが所定の押圧力によって押圧されたときの変形による誤差を修正した形状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、レーザービームプリンタ等の偏光走査装置等に使用される動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の偏光走査装置は、高精度な偏光走査装置を得るために、非接触で回転する動圧流体軸受が使用されている。

【0003】 前記動圧流体軸受の軸には、微細な動圧発生用の溝が設けられているが、この動圧発生用の溝の加工精度が動圧流体軸受の回転信頼性を左右する重要な要素である。そこで、従来から、前記動圧発生用の溝の形成方法として以下に説明するものが提案されている。

【0004】 その一は、軸の外周面上の溝となる部位以外の部分にレジストを塗布し、レジストを塗布していない部位をエッチングして、動圧発生用の溝を形成するものがある。図5はエッチングによって形成された動圧発生用の溝の縦断面図であって、軸31の周面に形成された動圧発生用の溝32の開口部近傍の内壁にはアンダーカット32aが発生している。

【0005】 その二は、転造によるものであるが、この転造によるものは図6に示すように、軸41の周面に形成された動圧発生用の溝42の開口部にだれと呼ばれる段差42aが発生している。

【0006】 その三は、軸本体周面にレーザー光線を吸収し易い材料からなる膜を形成しておき、この膜をレーザー光線により除去して動圧発生用の溝を形成するもの（特開昭62-1886号公報参照）がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の技術には次のような問題点があった。

【0008】 エッチングによるものではアンダーカットが発生しているため、また、転造によるものでは段差部が発生しているため、動圧発生用の溝の縦断面形状が複雑な形状となるとともに、その面積も前記溝の長さ方向において一定していない。このため、回転時における動圧にむらが発生して、回転むらや軸振れが生じる。また、レーザー光線によるものは、装置が複雑でコスト高

となる。

【0009】 本発明は、上記従来の技術の有する問題点に鑑みてなされたものであって、溝の長手方向の如何なる部位においても、溝の縦断面の形状および面積が一定した高精度な溝を形成することができる動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法を実現することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の動圧流体軸受の溝加工のための塗布剤の印刷方法は、軸心材の周面に溝形成のための塗布剤を印刷する際に、所定の溝形状の凹版部を有する版ローラに対し、前記軸心材を所定の押圧力で押圧しつつ転写させることを特徴とするものである。

【0011】 所定の溝形状の凹版部は、版ローラが所定の押圧力によって押圧されたときの変形による誤差を修正した形状に形成するとよい。

【0012】

【作用】 所定の押圧力のもとに、塗布剤が印刷されるので、均一な所定の膜厚に印刷することができるとともに、印刷の原版の形を変更して任意の溝深さおよび溝形状とすることができる。

【0013】

【実施例】 先ず、本発明の塗布剤の印刷方法を適用した動圧流体軸受の溝加工方法について説明する。

【0014】 図1は、第1実施例の動圧発生用の溝を有する軸の模式部分平面図である。

【0015】 図1に示すように、予め、軸1の半径より塗布剤である耐摩耗性を有する表面コーティング剤2の膜厚を差し引いた半径の軸心材1aを製造しておく。該軸心材1aの周面に、動圧発生用の溝3となる部位以外の部分に、耐摩耗性を有する表面コーティング材2を印刷したのち、該表面コーティング剤2を硬化することにより前記各溝3を形成して動圧発生用の軸1を製造する。

【0016】 また、第2実施例については、図2および図3に示すように、予め、軸11の外径より、各動圧発生用の溝13および溝13の溝深さを差し引いた外径の軸心材11aを製造しておき、該軸心材11aの各溝13を形成すべき部位に、それらの溝深さに相当する膜厚以上のメッキが付着するのを防止するためのレジスト12、すなわち塗布剤を印刷する。

【0017】 ついで、レジスト12をベークして硬化させたのち、メッキして、図3に示すようにメッキ層14を形成する。このメッキ層14を溝深さに相当する厚さに形成したのち、レジスト12を除去してメッキ層14を残すことにより軸11を製造する。

【0018】 次に、本発明の塗布剤の印刷方法について説明する。

【0019】 図4は、本発明に用いられるグラビア印刷

機の説明図である。

【0020】図4に示すように、塗布剤供給ユニット24に塗布剤が満たされており、その上方には所定の溝形状の凹版部22aを有する版ローラ22が配設されている。版ローラ22を矢印方向に回転させると、塗布剤供給ユニット24より塗布剤が版ローラ22に供給されてドクタブレード23によって凹版部22aに均一にならされたのち、次に説明する加圧ユニット20により所定の押圧力で押圧された軸心材21周面に転写される。

【0021】ここで、加圧ユニット20について説明する。

【0022】ヨーク29には複数の案内棒27が突設されており、各案内棒27の自由端側はワーク支持部材28の図示しない案内孔に遊嵌され、その先端には公知の抜け止め手段が設けられている。ワーク支持部材28には一對の押圧ロール25が回転自在に軸支されており、ワーク支持部材28とヨーク29間に介在された複数のばね26がワーク支持部材28を版ローラ22に向けて常時付勢している。版ローラ22と加圧ユニット20の一對の押圧ロール25間に配置された軸心材21は版ローラ22に対して複数のばね26の弾発力により常時所定の押圧力で押圧されることになる。この押圧力は、複数のばね26のばね圧を変更することで、所定の押圧力に設定する。

【0023】したがって、版ローラ22を反時計方向（矢印方向）に強制回転させると、軸心材21が時計方向に回転し、一對の押圧ロール25が反時計方向に回転しつつ軸心材21を版ローラ22に対し、弾力的に押圧することになる。このため、版ローラ22が軸振れしたとしても、ワーク支持部材28とともに一對の押圧ロール25が前記ばね26の弾発力に抗し、版ローラ22の前記軸振れに対応して伸縮するので、常に一定の押圧力で軸心材21を版ローラ22に押圧する。その結果、凹版部22aに受容された塗布剤は均一な膜厚で軸心材21の周面に転写される。

【0024】また、版ローラ22をシリコンゴム等の比較の変形し易い材料から構成した場合、前述の如き所定の押圧力によって押圧されて変形し、凹版部22aの溝形状に誤差が生じる。この場合には、予め凹版部22aの溝形状を、版ローラ22が所定の押圧力によって押圧されたときの変形による誤差を修正した形状に形成しておく、軸心材21に転写された溝形状を所定の精度とすることができる。

【0025】具体例1

軸心材

ステンレス鋼製の棒材を機械加工により外径3.99mmに仕上げ、これを軸心材とした。

【0026】表面コーティング剤

上記軸心材をアルカリ脱脂したのち塩酸で表面活性化を行ったのち、その周面に、動圧発生用の溝となる部位以

外の部分に、厚さ5 $\mu$ m(±0.5 $\mu$ m)の膜厚で、金属アルコキッド系の無機コーティング剤を上記の塗布液印刷方法により印刷した。

【0027】該無機コーティング剤として、例えば、セラミックスインキ（株）日板研究所製商品名「プリントンP1シリーズ」または、セラミックスコーティング剤（株）日板研究所製商品名「セラミカ」を使用した。

【0028】表面コーティング剤の硬化

上記無機コーティング剤を印刷した軸心材を電気炉に入れて、温度約150℃で20分間加熱することにより、上記無機コーティング剤を加熱硬化させて軸を製造した。

【0029】上記無機コーティング剤の加熱温度および加熱時間は、上記無機コーティング剤の種類によって異なるが、60～150℃で10分～24時間の範囲内とするといふ。

【0030】また、上述のセラミックスインキまたはセラミックスコーティング剤は、耐摩耗性、耐熱性、耐薬品性に優れた軸を製造することができる。

【0031】さらに、上記電気加熱炉のほか、遠赤外線炉、電子線炉等表面コーティング剤に合わせて適宜選択するといふ。

【0032】具体例2

外径3.99mmのステンレス製の軸心材を製造し、軸心材をアルカリ溶液により脱脂したのち、該軸心材周囲の各溝となる部位にレジストを5 $\mu$ m以上の膜厚で印刷した。

【0033】前記レジストとしては、印刷性、耐酸、耐アルカリ性、軸心材に対する密着性およびメッキ後の除去の容易性を考慮した結果、エポキシ系インキ、または、セラミックインキ（株）日板研究所製商品名「プリントンP1シリーズ」が好適であることが判明した。

【0034】ついで、印刷されたレジストをベーキング（150℃で20分間）固化し、これを順次アルカリで洗浄、塩酸で表面活性化処理し、ニッケルストライクを行ったのち、コバルト-リン合金（pH9.2、90℃）の耐摩耗性硬質無電解メッキを50分間行って厚さ5 $\mu$ m(±0.5 $\mu$ m)のメッキ層を形成した。

【0035】本具体例は、軸心材をステンレス製としたためニッケルストライクを行ったが、炭素鋼等の他の素材を用いた場合はその必要はない。

【0036】また、耐摩耗性硬質無電解メッキとしては、上記具体例2のほか、ニッケル-タングステン-ボロン合金（pH6.5、65℃、60分）かニッケル-ボロン合金（pH6.5、65℃、45分）等がよい。さらに、ニッケル-リン合金（pH4.5、90℃、15分）、ニッケル-リン-4フッ化エチレン含有合金（pH5.1、90℃、30分）でもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、つぎに記載するような効果を奏する。

【0038】動圧発生用の溝の形状を任意の形状とすることができるとともに、前記溝の長手方向の如何なる部位においても、溝の縦断面の形状および面積が一定の高精度な溝を形成することを可能とする溝形状に、軸心材周面に対して塗布剤を印刷することが可能となる。

【0039】また、請求項2記載の発明は、版ローラを変形し易い材料によって構成したとしても、上記の効果を

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の塗布剤の印刷方法を適用した第1実施例の動圧発生用の溝を有する軸の模式部分断面図である。

【図2】本発明の塗布剤の印刷方法を適用した第2実施例の一工程を示し、軸心材にレジストを印刷した状態を示す模式部分断面図である。

【図3】第2実施例の一工程を示し、軸心材にメッキ層が形成された状態を示す模式断面図である。

【図4】本発明の実施に使用する印刷機の説明図であ

る。

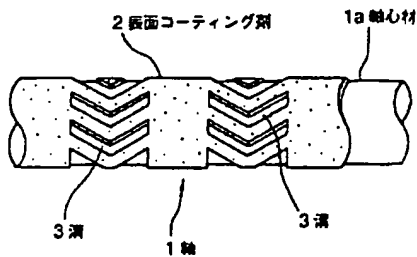
【図5】エッチングによって形成された溝を示す模式断面図である。

【図6】転造によって形成された溝を示すの模式断面図である。

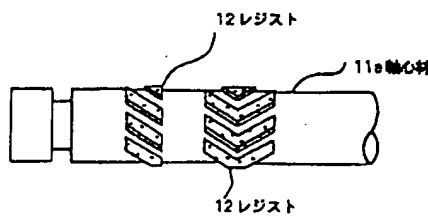
【符号の説明】

- 1, 11 軸
- 1a, 11a, 21 軸心材
- 2 表面コーティング剤
- 3, 13 溝
- 12 レジスト
- 20 加圧ユニット
- 22 版ローラ
- 22a 凹版部
- 23 ドクタブレード
- 24 塗布剤供給ユニット
- 25 押圧ロール
- 26 ばね
- 27 案内棒
- 28 ワーク支持部材
- 29 ヨーク

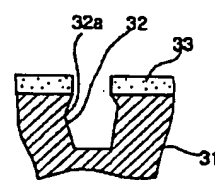
【図1】



【図2】

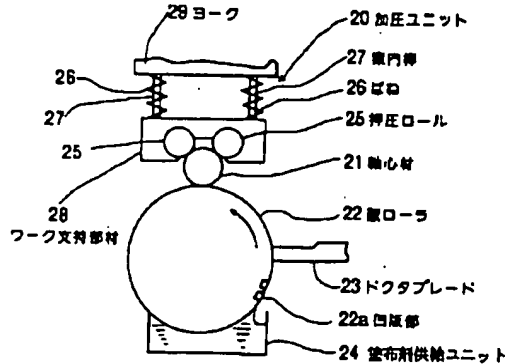
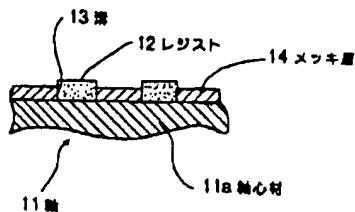


【図5】



【図4】

【図3】



(5)

特開平5-96227

【図6】

